

Caractères morphologiques

L'étude de l'anatomie des oiseaux révèle un mélange de caractéristiques héritées de leurs ancêtres reptiliens et d'attributs apparus plus tardivement comme résultat de leur adaptation à la vie dans l'air.

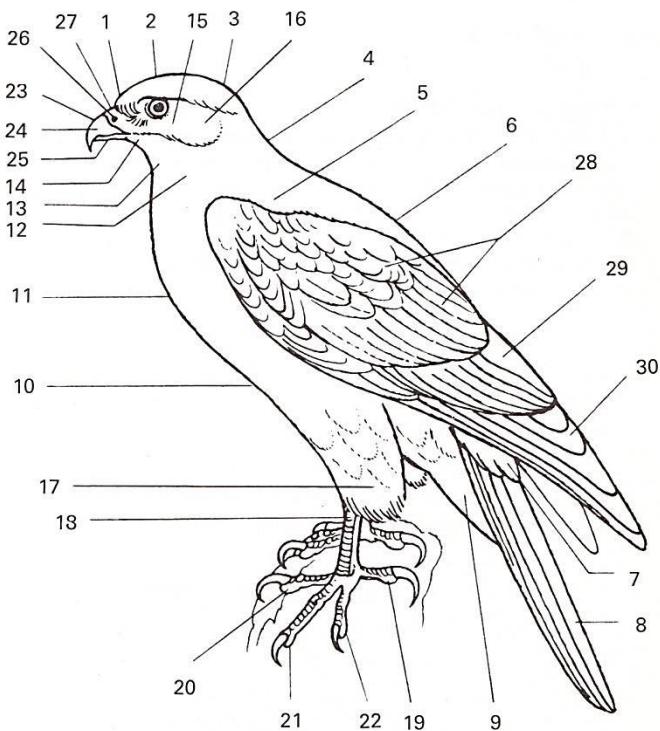
Les premiers êtres ailés couverts de plumes ressemblant à des oiseaux sont apparus sur la terre il y a 150 millions d'années, au Secondaire, vers la fin du Jurassique. On a trouvé leurs empreintes bien conservées dans les couches de schiste du Jurassique supérieur, en Bavière. Ils sont connus sous le nom d'*Archaeopteryx*. Ces ancêtres des oiseaux réunissaient des caractères propres aux oiseaux et aux reptiles. De la taille d'un Pigeon, ils possédaient des mandibules dentées au lieu d'un bec et trois doigts libres sur leurs membres antérieurs. Leur queue, plus longue que leur corps, se composait de 23 vertèbres. En outre, ils étaient déjà couverts de plumes (celles de leur queue étant disposées par deux de chaque côté des vertèbres) et dotés d'une paire d'ailes. Ils n'étaient pas pour autant capables de voler et ne faisaient que planer dans l'air. Leurs pattes étaient également celles d'un oiseau.

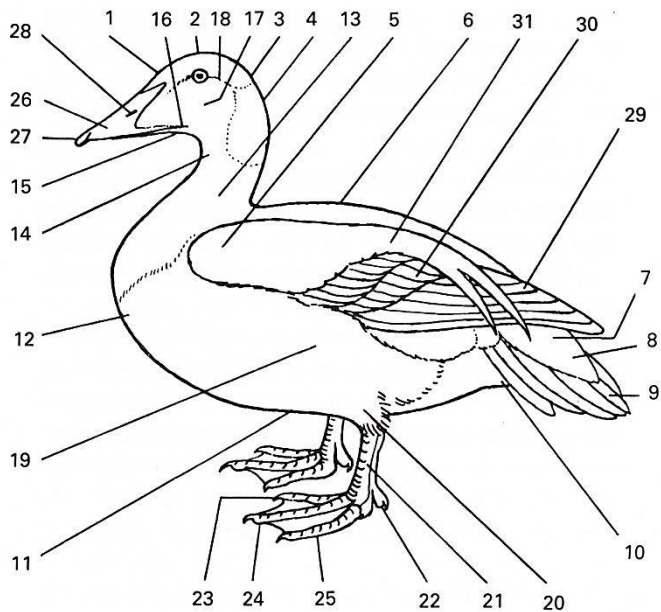
Plus tard, au Crétacé, il y a 60 à 125 millions d'années, vécurent des groupes d'oiseaux aux mâchoires pourvues de dents dont les représentants, appartenant aux ordres des Hespérornithiformes (*Hesperornis*) et des Ichthyornithiformes (*Ichthyornis*), ressemblaient déjà bien davantage aux oiseaux actuels que les Ptérosauriens. Ils étaient piscivores et rappelaient, par leur aspect physique, les Gaviidés et les Laridés. À la fin du Tertiaire, tous les ordres actuels étaient déjà représentés.

On reconnaît d'emblée les oiseaux, sans erreur possible, à leur plumage, à leur possibilité de se déplacer en marchant exclusivement sur leurs membres postérieurs, à leur capacité de voler grâce à leurs membres antérieurs transformés en ailes, à l'atrophie du squelette de la queue et au développement du bec. Pour mieux comprendre l'anatomie d'un oiseau, référons-nous aux figures 1 et 2. Chez les oiseaux, le cœur est parfaitement compartimenté, séparé en parties artérielle et veineuse ; les pou-

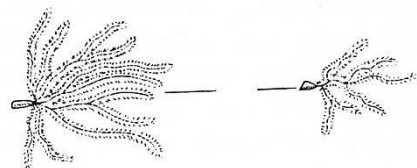
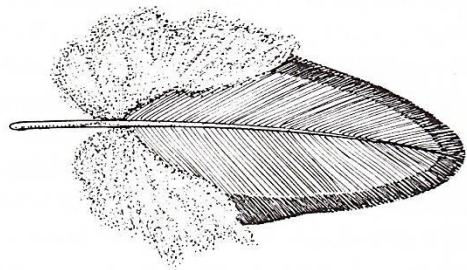
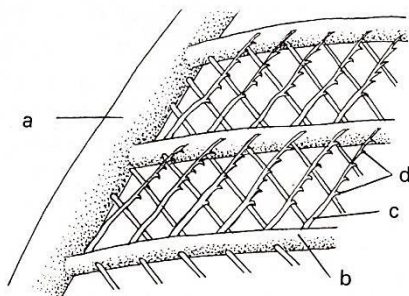
mons se prolongent par des sacs aériens. Par ailleurs, les oiseaux se caractérisent par un métabolisme très actif, lié à une température corporelle élevée et constante, ainsi que par l'oviparité.

Mais arrêtons-nous sur certaines de ces particularités : une plume d'oiseau est une formation très complexe (fig. 3). Elle comprend une tige centrale pleine (rachis-3a) prolongée à la base par une hampe creuse (*calamus*) plantée dans la peau. Le rachis porte de part et d'autre des vexilles (*vexillum*). Les vexilles des rémiges (grandes plumes des ailes) représentent la surface portante de l'aile. Les vexilles se composent de barbes (*radii-3b*), accrochées entre elles par de nombreuses barbules à





crochets et barbicelles (*hamuli-3d*). On retrouve une structure identique sur les rectrices, ou plumes caudales, qui permettent à l'oiseau de maintenir sa direction et son altitude, et sur les tectrices ou plumes de contour (*pennae-4*) qui déterminent la forme et la silhouette de l'espèce. Ces plumes (ou pennes) caractéristiques se distinguent du duvet (*plumae-5*) à rachis très court et mou. Les plumes du duvet, plus primitives, se composent de barbes sans crochets, qui ne s'emboîtent pas les unes dans les autres (fig. 5). Elles garantissent l'isolement thermique de l'oiseau : chez les adultes, elles poussent sous les plumes de contour ; chez les jeunes, en revanche, elles recouvrent tout le corps, constituant ainsi la première livrée (*neoptile*). Certaines plumes aux barbes particulièrement longues ont une fonction particulière. Elles s'effritent aux extrémités, libérant ainsi d'infimes particules qui permettent à l'oiseau de maintenir son plumage en bon état. Les filoplumes (*filoplumae*) ressemblent à des poils ; formées d'un rachis doté ou non de barbes à son sommet, elles poussent séparément ou à la base des plumes de contour. Les vibrisses, disposées aux commissures du bec, autour des yeux ou des narines, remplissent une fonction tactile, notamment



chez les insectivores. Les plumes qui entourent la sortie du cloaque, la glande uropygienne, etc., jouent également un rôle particulier.

Les plumes sont constituées de kératine, protéine produite par des cellules cutanées. Le derme est dépourvu de toute glande, en particulier sudoripare, car le refroidissement est assuré par une accélération de la respiration. La seule glande cutanée est la glande uropygienne (*glandula uropygii*), située sur le croupion, dont les sécrétions permettent aux oiseaux aquatiques dont le plumage doit être parfaitement imperméable. Chez certaines espèces comme les Pigeons et les Perroquets, elle est totalement atrophiée, chez d'autres (groupe des *Ratitae*), elle manque totalement.

La réduction du poids corporel est étroitement liée au vol. Le squelette est essentiellement formé d'os creux, renforcés dans les zones de tension par des traverses latérales. Le corps est également allégé par des sacs aériens qui prolongent les poumons et se ramifient dans tout le corps, remplissant la fonction de réservoirs à air. Les sacs aériens jouent un grand rôle dans le processus de la respiration. À l'inspiration, l'air traverse les poumons pour s'engouffrer dans les deux paires de grands sacs dits « d'inspiration » qui se trouvent dans la cavité abdominale. De là, l'air est chassé par contractions musculaires dans les trois paires de sacs « d'expiration » placés dans la partie antérieure du tronc. L'air est alors rejeté par les sacs d'expiration et le cycle recommence. Les sacs aériens augmentent le volume du corps sans l'alourdir et réduisent les frottements des muscles, car ils pénètrent par leurs diverticules entre les organes et les muscles sous la peau et dans les os creux. Ils jouent également un rôle important dans la thermorégulation et interviennent comme amplificateurs de la voix. L'absence de vessie diminue le poids corporel des oiseaux. L'urine qui se présente sous forme de cristaux et non de liquide, débouche directement dans le cloaque d'où elle est rapidement évacuée ; elle n'alourdit donc pas l'oiseau en s'emmagasinant dans une vessie. Les organes sexuels révèlent aussi une

grande économie dans leur anatomie. Chez les mâles, ils ne sont pleinement développés et fonctionnels qu'à la saison de la reproduction. Ils s'atrophient ensuite, devenant presque microscopiques. Ainsi, les testicules du Moineau domestique, par exemple, ne mesurent en décembre que 0,5 mm alors qu'au mois de mai, ils atteignent la taille de 15 mm, leur volume augmentant 400 fois au printemps. Chez les femelles, seul l'ovaire gauche est fonctionnel.

Les membres antérieurs sont spécialement adaptés au vol, surtout dans la partie de la ceinture scapulaire. On remarque l'atrophie des doigts, devenus inutiles sur ces extrémités. Les membres postérieurs ont subi, eux aussi, certaines modifications. Le court fémur disparaît généralement dans le corps (ce que nous appelons pilon sur une volatile rôtie est, en fait, le tibia) ; le péroné, atrophié, est soudé au tibia. Les os du pied forment un seul grand os appelé tarse. Le cinquième doigt, et parfois le premier, manquent.

Les maxillaires des oiseaux, entourés de lames cornées, s'allongent en un bec. Le bec joue un rôle primordial dans la prise de nourriture, qui détermine sa forme.

Comparé à celui des autres vertébrés, le cœur des oiseaux est nettement plus grand. Chez le Pigeon ou le Moineau domestique, il représente 13 % du poids du corps ; chez le Colibri jusqu'à 27 %, tandis que chez l'homme, pas plus de 4 %. Les petites espèces ont un cœur relativement grand, phénomène lié à leur activité cardiaque plus intense. Leur pouls est beaucoup plus rapide que celui des grands oiseaux ou d'autres vertébrés. Le cœur de l'Autruche bat 60 à 70 fois par minute alors que celui des petites espèces enregistre jusqu'à 1 000 pulsations par minute. La taille du cœur et la vitesse du pouls s'expliquent par l'intensité des échanges métaboliques : les oiseaux dépensent beaucoup d'énergie, en particulier en vol, et leur température est supérieure à celle des autres vertébrés homéothermes. Au repos, elle atteint 40 °C ; lors d'une activité intense, elle approche 44 °C.